



TITLE:

非平衡相転移の動的理論(基研短期  
研究会「非平衡緩和過程の統計物  
理」報告,研究会報告)

AUTHOR(S):

川崎, 恭治

---

CITATION:

川崎, 恭治. 非平衡相転移の動的理論(基研短期研究会「非平衡緩和過程  
の統計物理」報告,研究会報告). 物性研究 1984, 41(6): 525-526

ISSUE DATE:

1984-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91217>

RIGHT:

に  $\tau L^{-z}$  をプロットすると図4のようになり  $\hat{a} = 1$  を示唆している。また傾きの温度依存性

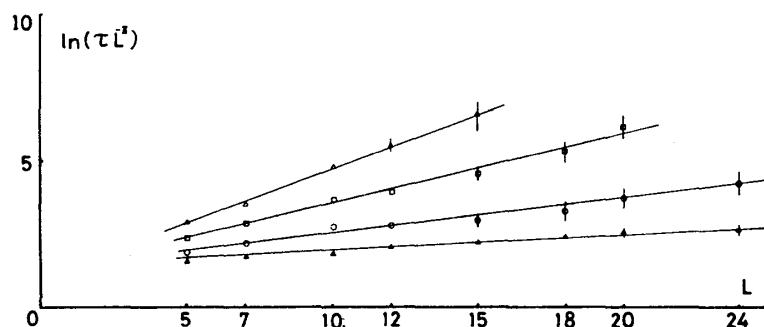


Fig. 4. The size-dependence of  $\tau L^{-z}$  ( $z = 2.2$ , see the text).

図 4.

(図5)より  $\hat{a} = 1$  が結論される。このように低温での  $\tau$  は

$$\tau \propto L^z \exp(a \varepsilon L) \quad (5)$$

の形となり、低温での秩序の安定性は静的な情報+(2)の形のダイナミックスの形の近似で定性的に正しい結果を与えていることがわかった。この(5)

の障壁  $a \varepsilon L$  は Interfacial tension と呼ばれ

のものと同一形であり Domain wall による障壁が秩序崩壊の主たる要因であるということが出来るだろう。

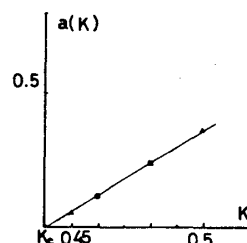


Fig. 5. The temperature-dependence of the slopes in fig. 4. The slope  $a(K)$  corresponds to the factor  $\hat{a} |\varepsilon|^{\hat{\nu}}$  in eq. (7) (see the text).

図 5.

## 文 献

S. Miyashita and H. Takano: Phys. Letters 98A (1983) 426 及びその中の references.

静的な障壁に関しては K. Binder Phys. Rev. A25 (1982) 1699 で詳しく論じられている。

## 非平衡相転移の動的理論

九大・理 川崎 恭治

この研究会では最近我々のグループで研究している Topological defects (界面, キンク, 渦系等) の動的理論について話をした。TDGL 等の非線形散逸系の長時間振舞を考える時, こ

の様な defects が主役を演ずる事が色々な場合について認められて居る。これらについては筆者の解説(物理学会誌, 1983年12月号)やこの研究会における長井, 徳山, 太田氏等の報告で充分カバーされていると考えるので, ここでは新しい問題として過冷却液体における long time tail について筆者の推測もまじえて述べる事にする。所謂 long time tail とは, 輸送係数をきめる時間相関関数が時間  $t$  と共に  $t^{-d/2}$  ( $d$  は次元) のようにゆるやかに変化する為に輸送係数の振動数依存性等が異常な振舞をする現象のことである。しかし昔のモード結合理論等で求められるこの効果は極端に小さく通常観測にかからないとされて来た。一方計算機実験や過冷却液体では理論より遙かに大きい long tail の効果が見出されている。特に後者では実験的に粘性係数について

$$\eta(\omega) = \eta(0) / [1 + i\omega\tau + 2K(i\omega\tau)^{1/2}]$$

の形の式がよく合うとされて居り  $K$  は  $O(1)$  の数である。この  $(i\omega\tau)^{1/2}$  の項が long tail による。所で一方過冷却液体の温度依存性については所謂 Vogel - Fulchen 則と云うのがある:

$$\eta(T) = A \exp\left[\frac{B}{T - T_0}\right]$$

$T_0$  はガラス転移温度  $T_g$  より少し低い。これの一つの解釈として過冷却液体を, 動きまわる disclination line の集合とみる考え方がある [Rivier and Duffy, (1982)]。これによると,  $T$  が  $T_g$  に近づくにつれて disclination line が動かなくなる。即ち stress の緩和時間が急激にのびる。したがって  $\eta(T)$  も増大する。緩和時間の増大は long tail と結びつき得る。この結びつきで重要な役割りを果たすと期待されるのは保存則である。モード結合理論では保存する流体力学的モードが long-tail の原因になった。今の問題でこれに代るものとして disclination line の保存則がある。これは元々 disclination line は閉ぢていなければならないとの幾何学的要論に由来する。即ち disclination line density を適当に定義すればこれが連結の方程式をみたす事が示される (Dzyaloshinskii)。ここで述べた推測を実際にたしかめてみるのは今後の課題である。この問題に参考になる文献として下記のものがある。

## 文 献

- (1) "Nonlinear Fluid Behavior" Physica **118A** (1983).
- (2) "Topological disorder in condensed matter", eds. Yonezawa & Ninomiya, Springer (1983).
- (3) "Physics of defects", eds. Galian, Kléman and Poirier, North-Holland (1982).